

GAMBARAN NEUROIMAGING HIDROSEFALUS PADA ANAK

Afdhalurrahman

Abstrak. Hidrosefalus merupakan suatu pelebaran sistem ventrikel akibat tidak seimbangnya produksi dan absorpsi cairan serebrospinalis. Hidrosefalus kongenital biasanya tampak pada masa bayi. Pada masa neonatus gejala klinis belum begitu tampak, gejala yang paling umum dijumpai adalah iritabilitas dan anoreksia. Kadang-kadang dijumpai penurunan kesadaran ke arah letargi. Balita umumnya mengeluh nyeri kepala akibat peningkatan tekanan intrakranial dengan lokasi nyeri yang tidak khas dan disertai muntah di pagi hari. Selain itu dapat disertai penglihatan ganda yang jarang diikuti penurunan visus. Kepastian diagnosis diperoleh menggunakan pemeriksaan neuroimaging *brain CT Scan* dan *brain MRI*. Gambaran neuroimaging *brain CT Scan* hidrosefalus komunikan yaitu dilatasi ringan semua sistem ventrikel termasuk ruang subarakhnoid di proksimal daerah sumbatan, sedangkan hidrosefalus non komunikan menunjukkan adanya pelebaran ventrikel lateralis dan ventrikel III. Gambaran neuroimaging *brain MRI* hidrosefalus komunikan yaitu dijumpai dilatasi sistem ventrikel, termasuk ventrikel keempat, foramen luschka dan foramen magendie, sedangkan hidrosefalus non komunikan yaitu berupa dilatasi ventrikel yang disebabkan oleh tumor. (JKS 2013; 2: 117-122)

Kata kunci : Hidrosefalus anak, neuroimaging, CT scan otak dan MRI otak

Abstract. *Hydrocephalus is a widening of the ventricular system due to the imbalance of production and absorption of cerebrospinal fluid. Congenital hydrocephalus usually appears in infancy. The clinical symptoms has not been visible in neonatal period, the most common symptom is irritability and anorexia. Sometimes encountered loss of consciousness toward lethargy. Toddlers generally complain of headache due to enhancement of intra cranial pressure with an atypical location of pain and vomit in the morning. Moreover, it can be rarely accompanied by double vision followed by the visual acuity decrease. Certainty of the diagnosis is obtained by using brain neuroimaging CT Scan and MRI. The neuroimaging brain CT Scan of communicant hydrocephalus describes mild dilatation of the ventricular system including all the subarachnoid space in proximal occlusion, whereas non communicant hydrocephalus shows a widening of the lateral ventricles and the third ventricle. The neuroimaging brain MRI of communicant hydrocephalus shows dilated ventricular system, including the fourth ventricle, foramen of Luschka and foramen of Magendie, on the other hand, non communicant hydrocephalus describes ventricular dilatation caused by the tumor. (JKS 2013; 2: 117-122)*

Key words : *Hydrocephalus in children, neuroimaging, brain CT Scan and brain MRI*

Pendahuluan

Hidrosefalus adalah penambahan volume cairan serebrospinalis (CSS) di ruang ventrikel dan ruang subarakhnoid. Keadaan ini disebabkan karena tidak seimbangnya produksi dan absorpsi cairan serebrospinalis. Hidrosefalus umumnya bersifat kongenital, biasanya tampak pada masa bayi. Hidrosefalus yang muncul

setelah umur 6 bulan biasanya tidak bersifat kongenital.¹

Kasus hidrosefalus pernah dijelaskan oleh Hippocrates, Galen, dan para dokter muslim di awal abad pertengahan, mereka percaya bahwa penyakit ini disebabkan oleh akumulasi cairan di ekstraserebral.²

Sekitar 40-50% bayi dengan perdarahan intraventrikular derajat 3 dan 4 akan mengalami hidrosefalus. Hidrosefalus yang muncul dari komplikasi meningitis bakteri sering terjadi pada bayi, biasanya bakteri penyebabnya masih sulit dikenali karena pasien sering datang setelah sepsisnya tertangani.^{1,3}

Afdhalurrahman adalah Alumni Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala yang bertugas sebagai dokter PTT (Pegawai Tidak Tetap) di daerah terpencil Puskesmas Kluet Utara Kabupaten Aceh Selatan, Aceh.

Pada anak dibawah enam tahun, termasuk neonatus, akan tampak pembesaran kepala (makrosefali). Perkusi pada kepala anak memberi sensasi yang khas. Hal ini menggambarkan adanya pelebaran sutura. Vena-vena di kulit kepala sangat menonjol, terutama bila bayi menangis. Mata penderita hidrocefalus memperlihatkan gambaran yang khas, yaitu *setting-sun sign* (sklera yang tampak di atas iris).⁴

Pada masa neonatus gejala klinis belum tampak jelas, gejala yang paling umum dijumpai adalah iritabilitas dan anoreksia. Kadang-kadang dijumpai penurunan kesadaran ke arah letargi. Balita umumnya mengeluh nyeri kepala (peningkatan TIK) dengan lokasi nyeri yang tidak khas dan muntah di pagi hari. Selain itu disertai keluhan penglihatan ganda yang jarang diikuti penurunan visus.⁴

Peningkatan CSS menyebabkan peningkatan tekanan intrakranial yang berbahaya. Kombinasi dari keduanya dapat menyebabkan jaringan otak kekurangan nutrisi dan oksigen sehingga menyebabkan gejala khas hidrocefalus, meskipun dapat juga terjadi pada tekanan yang normal.⁵

Pada zaman modern ini, penanganan operatif dapat dilakukan hampir di semua negara, pengobatan hidrocefalus dapat dilakukan di negara berkembang dengan hasil yang sama dengan negara maju.⁶

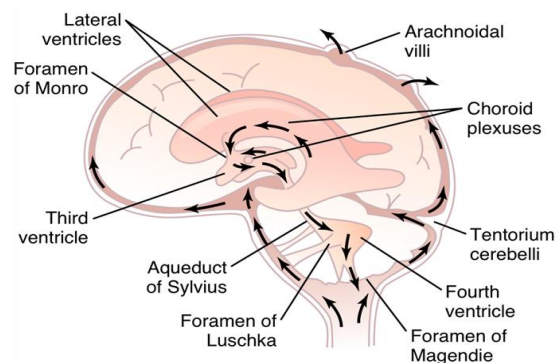
Insidensi hidrocefalus antara 0,2-4 setiap 1000 kelahiran. Insidensi hidrocefalus kongenital adalah 0,5-1,8 pada tiap 1000 kelahiran dan 11-43% disebabkan oleh stenosis aqueductus serebri. Jumlah tersebut tidak terlalu berpengaruh pada jenis kelamin, ras dan suku bangsa. Hidrocefalus dapat terjadi pada semua usia. Hidrocefalus infantil, 46% terjadi akibat abnormalitas perkembangan otak, 50% akibat perdarahan subaraknoid dan meningitis, sedangkan kurang dari 4% akibat tumor fossa posterior.⁷

Diagnosis hidrocefalus tidak hanya ditegakkan melalui pemeriksaan fisik ataupun gambaran klinik, kepastian diagnosis didapatkan menggunakan pemeriksaan radiologi diagnostik. *Brain*

Computed Tomography Scan (*Brain CT Scan*) dan *Brain Magnetic Resonance Imaging (Brain MRI)* dapat memastikan diagnosis hidrocefalus dalam waktu singkat. Pemeriksaan ini dapat mengidentifikasi tempat obstruksi aliran CSS serta merupakan cara aman untuk membedakan hidrocefalus dengan penyakit lain.⁸ Berikut ini akan dibahas tentang bagaimana gambaran *brain CT Scan* dan *brain MRI* hidrocefalus pada anak, khususnya hidrocefalus komunikasi dan non komunikasi.

Anatomi dan Fisiologi Cairan Serebrospinal

Ruang cairan serebrospinal (CSS) mulai terbentuk pada minggu kelima masa embrio. Ruang ini terdiri dari sistem ventrikel, sisterna magna pada dasar otak dan ruangan subaraknoid yang meliputi seluruh susunan saraf. CSS yang dibentuk di dalam sistem ventrikel oleh pleksus koroidalis, berjalan kembali ke peredaran darah melalui kapiler dalam piamater dan arakhnoid yang meliputi seluruh susunan saraf pusat. Hubungan antara sistem ventrikel dan ruang subaraknoid adalah melalui foramen Magendie di sebelah medial dan foramen Luschka di sebelah lateral ventrikel IV.⁹



Gambar 1 Sirkulasi Cairan Serebrospinal¹⁰

Sebagian besar CSS yang dihasilkan oleh pleksus koroidalis akan mengalir ke foramen monro dan ventrikel III, kemudian melalui akuaduktus sylvius ke ventrikel IV. Setelah itu, CSS mengalir melalui foramen magendi dan foramen luschka menuju sisterna magna dan rongga

subarakhnoid di bagian kranial maupun spinal.¹¹

Setelah mencapai ruang subarakhnoid, CSS keluar melalui sistem vaskular karena sistem saraf pusat tak mengandung sistem getah bening. Sebagian besar cairan serebrospinal di reabsorpsi ke dalam darah melalui struktur khusus yang dinamakan *vili araknoidalis* atau *granulatio araknoidalis*, yang menonjol dari ruang subarakhnoid ke sinus sagitalis superior otak.¹²

Klasifikasi Hidrosefalus pada Anak

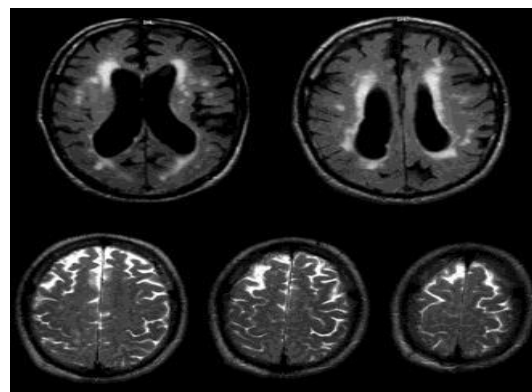
Klasifikasi hidrosefalus cukup beragam, bergantung pada faktor yang berkaitan dengannya. Hidrosefalus pada anak atau bayi pada dasarnya dibagi menjadi 2 yaitu : kongenital dan non kongenital. Berdasarkan letak obstruksi CSS, hidrosefalus pada bayi dan anak terbagi lagi menjadi 2 bagian, yaitu : hidrosefalus komunikan dan hidrosefalus non-komunikan.¹

Gambaran Neuroimaging Hidrosefalus Komunikan dan Hidrosefalus Non Komunikan

A. Brain Computed Tomography Scan (Brain CT Scan)

Pada hidrosefalus komunikan terjadi hubungan langsung antara CSS sistem ventrikel dan CSS di ruang subarakhnoid. Hambatan aliran CSS pada tipe ini biasanya terdapat pada bagian distal sistem ventrikel, yaitu pada ruang subarakhnoid atau pada *granulatio arachnoidea*. Hal ini mengakibatkan akumulasi CSS dan pembesaran ruang ventrikel. Jika produksi CSS berlebihan maka akan mengakibatkan hidrosefalus komunikan.¹³

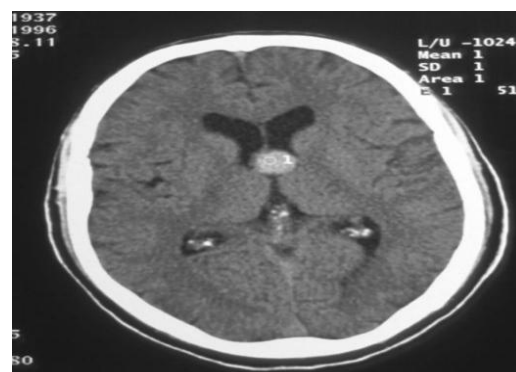
Gambaran *brain* CT scan akan menunjukkan adanya dilatasi ringan dari semua sistem ventrikel termasuk ruang subarakhnoid di proksimal dari daerah sumbatan.¹⁴



Gambar 2 CT Scan kepala potongan axial pada pasien hidrosefalus komunikan, tampak dilatasi pada sistem ventrikel dan disertai dengan atrofi¹⁵

Pada hidrosefalus non komunikan, CSS pada ruang ventrikulus tidak bisa mencapai ruang subarakhnoid karena adanya hambatan aliran CSS pada foramen Monroe, *aqueductus cerebri Sylvii*, foramen magendi dan foramen luschka. Hal ini disertai dengan produksi CSS yang terus-menerus.¹³

Brain CT Scan dapat menentukan ukuran dari ventrikel. Jika terdapat tumor atau obstruksi, maka dapat ditentukan lokasi dan ukuran dari tumor tersebut. Pada hidrosefalus non komunikan, *brain* CT scan sering menunjukkan adanya pelebaran ventrikel lateralis dan ventrikel III. Ventrikel IV sering tampak normal dan tampak mengalami penurunan densitas yang disebabkan oleh karena terjadinya reabsorpsi transependimal dari CSS.¹⁴



Gambar 3 *brain* CT scan, tampak kista koloid pada ventrikel tiga (putih) yang disertai dengan hidrosefalus non komunikan¹⁵

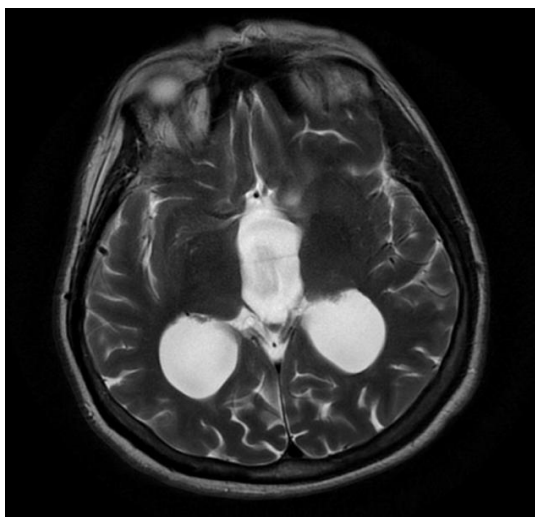


Gambar 4 *brain* CT Scan potongan axial, tampak dilatasi kedua ventrikel lateral¹⁵

B. *Brain* Magnetic Resonance Imaging (Brain MRI)

Hidrocefalus komunikan disebabkan oleh karena penebalan leptomeninges karena proses infeksi dan perdarahan subarakhnoid serta peningkatan viskositas dan produksi CSS. Pada Hidrocefalus komunikan juga dapat dijumpai plexus koroideus papilloma dan plexus koroideus karsinoma.^{1,16}

Gambaran *brain* MRI hidrocefalus komunikan dijumpai adanya dilatasi sistem ventrikel, termasuk ventrikel keempat, foramen luschka dan foramen magendie.¹⁵



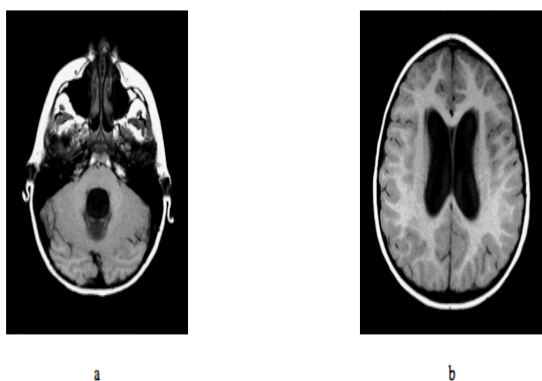
Gambar 5 MRI kepala potongan axial, tampak terlihat dilatasi dari sistem ventrikel¹⁵

Hidrocefalus non komunikan disebabkan karena obstruksi foramen monroe oleh tumor sehingga menghalangi aliran CSS dari ventrikelus lateralis ke ventrikelus tertius, mengakibatkan akumulasi cairan dan pembesaran pada ventrikelus lateralis pada sisi yang mengalami sumbatan. Obstruksi aqueductus cerebri Sylvii oleh tumor, peradangan atau atresia kongenital mengakibatkan akumulasi cairan dan pembesaran pada ventrikelus tertius dan kedua ventrikelus lateralis. Obstruksi pada foramen Magendi dan Luschka oleh tumor, inflamasi atau atresia kongenital mengakibatkan akumulasi dan pembesaran pada ventrikel quartus, ventrikel tertius dan kedua ventrikel lateralis.¹³

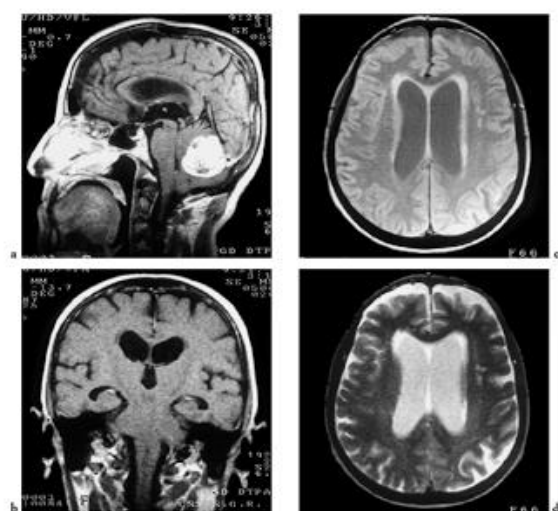
Brain MRI dapat mendeteksi adanya dilatasi ventrikel dan juga dapat menentukan penyebab dari hidrocefalus ini. Jika terdapat tumor atau obstruksi, maka dapat ditentukan lokasi dan ukuran dari tumor tersebut. Selain itu, pada *brain* MRI potongan sagital akan terlihat penipisan dari korpus kalosum.¹⁴



Gambar 6 MRI potongan sagital tampak obstruksi foramen Luschka dan magendie. Tampak dilatasi ventrikel lateralis dan quartus serta peregangan korpus kalosum.¹⁵



Gambar 7 MRI potongan axial tampak obstruksi pada foramen luschka dan magendie. Tampak dilatasi ventrikel lateralis (gambar a) dan ventrikel quartus (gambar b)¹⁵



Gambar 8 *brain* MRI hidrosefalus obstruktif (non komunikans). Tampak massa menekan ventrikulus quartus dan menyebabkan hidrosefalus obstruktif (gambar a-d)¹⁵

Kesimpulan

Gambaran klinis hidrosefalus anak di bawah enam tahun dan neonatus adalah pembesaran kepala (makrosefali). Perkusi kepala akan memberi sensasi yang khas. Vena-vena di kulit kepala sangat menonjol, terutama bila bayi menangis. Mata penderita memperlihatkan gambaran *setting-sun sign* yaitu sklera yang tampak di atas iris.

Gambaran neuroimaging *brain* CT Scan hidrosefalus komunikan yaitu adanya

dilatasi ringan semua sistem ventrikel termasuk ruang subaraknoid di proksimal daerah sumbatan, sedangkan hidrosefalus non komunikan menunjukkan adanya pelebaran ventrikel lateralis dan ventrikel III. Gambaran neuroimaging *brain* MRI hidrosefalus komunikan yaitu dijumpai dilatasi sistem ventrikel, termasuk ventrikel keempat, foramen luschka dan foramen magendie, sedangkan hidrosefalus non komunikan yaitu berupa dilatasi ventrikel yang disebabkan oleh tumor. Pemeriksaan neuroimaging *brain* CT Scan dan *Brain* MRI merupakan *gold standard* diagnostik, prognostik dan terapeutik pada kasus hidrosefalus.

Daftar Pustaka

1. M. Sri, dkk. Tinjauan pustaka hidrosefalus. Denpasar, Bali. Seksi bedah saraf Lab/SMF Bedah FK UNUD. Dalam : Dexa media jurnal kedokteran dan farmasi. 2006. No.1 Vol. 19 : 40-48.
2. Aschoff, Alfred, dkk. The scientific history of hydrocephalus and its treatment, neurosurgical review. Department of neurosurgery. Germany. University of Heidelberg. 2009 : 67-93.
3. Warf, Benjamin C, dkk. Association of bacteria with hydrocephalus in ugandan infants. Journal of Neurosurgery Pediatrics. Pennsylvania. The Pennsylvania State University. 2011 : 73-87.
4. Hoffman, M, dkk Hydrocephalus. 2013. Diakses 29 Agustus 2013. Available at <http://www.emedicine.medscape.com/artikel/1135286> (on line).
5. Ginsberg, Lionel. Lecture notes neurologi. edisi ke-8. Jakarta. Erlangga. 2008 : 80.
6. Warf, Benjamin C. Comparison of 1-year outcomes for the chhabra and codman-hakim micro precision shunt systems in uganda : a prospective study in 195 children. Mbale, Uganda. East Africa. 2005. 358-362.
7. Bonnemann, C. G., Golden, J. A. Developmental structural disorders. Dalam : Goetz CG. Textbook of clinical neurology, 2nd ed. Pennsylvania. Saunders. 2003 : 553-6.
8. Corwin, Elizabeth J. Patofisiologi : buku saku. Jakarta. EGC. 2009 : 45.

9. Hassan, R., Alatas, H. Buku kuliah 3 ilmu kesehatan anak. Jakarta. Bagian ilmu kesehatan anak fakultas kedokteran universitas Indonesia. 2002 : 25.
10. Bergman, R, Afifi, A. Hydrocephalus. Dalam : Functional neuroanatomy text and atlas, 2nd ed. New York. McGraw-Hill. 2005 : 380-4.
11. De Jong, W., Sjamsuhidajat, R. Sistem saraf. Dalam : De Jong, W., Sjamsuhidajat, R. Buku ajar ilmu bedah edisi 2. Jakarta. EGC. 2005 : 809-39.
12. Guyton, A. C., Hall, J. E. Aliran darah serebral, cairan serebrospinal dan metabolisme otak. Dalam : Guyton, A. C., Hall, J. E. Buku ajar fisiologi kedokteran. Jakarta. EGC. 2007 : 11-981.
13. Weiner, H., Levitt, L. P. Buku saku neurologi. Jakarta. EGC. 2000 : 30.
14. Greenberg, Mark, S. Handbook of neurosurgery. 7th ed. Canada. Thieme. 2010 : 70.
15. Gaillard, Frank. Communicating hydrocephalus. 2010. Diakses 26 Agustus 2013. Available at <http://radiopaedia.org/cases/communicating-hydrocephalus> (on line).
16. Nimjee, SM, dkk. Single-stage bilateral choroid plexectomy for choroid plexus papilloma in a patient presenting with high cerebrospinal fluid output. USA. Division of Neurosurgery Pediatrics, Duke University Medical Center. 2010 : 342-5.